

Analítica: tendencia para optimizar la toma de decisiones a nivel empresarial

Analytics: Trend to optimize decision-making at the business level

DOI: 10.18041/2619-4244/dl.29.7864

Resumen

Este artículo aborda la necesidad actual de hacer analítica en la industria, frente a los elementos que desarrollan la capacidad de tomar decisiones basadas en datos. Para ello se discuten las siguientes preguntas estratégicas: ¿qué significa generar capacidad analítica a nivel empresarial?, ¿qué requieren las empresas para hacer analítica?, ¿qué talento analítico demanda actualmente la industria? y ¿qué conocimientos y competencias se requieren entre los equipos de analítica?

Palabras claves: Analítica, ciencia de datos, inteligencia de negocios, decisiones empresariales.

Abstract

This article addresses the current need to do analytics in the industry, it exposing the elements that enable the development of the ability to make decisions based on data. For this, the strategic questions are discussed: What does it mean to generate analytical capacity at the business level? What do companies require to made analytics? What analytical talent is currently in demand on the industry? And What knowledge and skills are required in the analytics teams?

Keywords: Analytics; Data science; Business intelligence; Business decisions.

Edith Johana Medina Hernández

Doctoranda en Estadística Multivariante Aplicada de la Universidad de Salamanca, España. Profesora Auxiliar de la Facultad de Ciencias en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

ORCID: orcid.org/0000-0003-4207-0333

Correo: ejmedina@unal.edu.co
edith.medina@usal.es

Cómo citar: Medina Hernández, E. J. (2021). Analítica: Tendencia para optimizar la toma de decisiones a nivel empresarial. *Dictamen Libre*, (29).
<https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.29.7864>

Licencia Creative Commons
Atribución-CompartirIgual
4.0 Internacional



RECIBIDO

11 marzo de 2021

ACEPTADO

27 de agosto de 2021



Introducción

¿Cómo generar capacidad analítica en una organización?, ¿qué recursos y talentos se requieren?, ¿qué herramientas tecnológicas son indispensables?, ¿qué datos se deberían analizar?, ¿qué modelos implementar para generar impacto?, ¿qué áreas deberían fomentar el desarrollo de la capacidad analítica?, ¿quién debería ser su principal responsable y promotor? y ¿cómo saber si efectivamente se está generando capacidad de toma de decisiones basadas en datos? Estas son preguntas tácticas que las organizaciones comienzan a formularse en el instante en que se proponen desarrollar su capacidad analítica; no obstante, resulta conveniente cuestionarse previamente por aspectos estratégicos que, indirectamente, conducen a responder estos primeros interrogantes.

Las preguntas articuladoras que se abordan en este artículo con el propósito específico de examinar aspectos que se deben tener en cuenta cuando las organizaciones se ven en la necesidad de desarrollar su capacidad analítica son éstas: ¿qué significa hacer analítica a nivel empresarial?, ¿cuáles son las preguntas de negocio que se desean responder?, ¿qué procesos se espera impactar y optimizar mediante los resultados analíticos?, ¿cómo generar la cultura del uso de datos?, ¿qué capacidad instalada se requiere aprovechar para generar capacidad analítica? y sobre el talento humano que administra y gestiona información, ¿qué competencias y conocimientos se requieren fortalecer para promover el desarrollo de los equipos?

La analítica es una tendencia que llegó para quedarse como uno de los medios habilitadores más rápidos y eficientes para la toma de decisiones y para transformar la experiencia de los clientes como respuesta a una dinámica competitiva, volátil, incierta, compleja y ambigua. “El objetivo de todas las organizaciones que gestionan y analizan datos es detectar los más relevantes y utilizarlos para optimizar la toma de decisiones, incidiendo en múltiples procesos y trayendo consigo el incremento de las utilidades” (Treviño-Reyes et al., 2020, p. 1070).

La necesidad de hacer analítica en las empresas se ha generalizado recientemente, ya que alguna de ellas han mostrado interés en aprovechar el potencial del análisis de datos para entender fenómenos y patrones de comportamiento inexplorados, encontrando beneficio en el acelerado avance de las tecnologías y su accesibilidad. “En los últimos años se ha observado un gran interés en el potencial de los macrodatos y la analítica para transformar el panorama competitivo y mejorar el desempeño organizacional” (Sharma, Mithas & Kankanhalli, 2014, p. 433). Por esta razón, vale la pena discutir lo que significa generar capacidad analítica para la toma de decisiones de negocio.

Qué significa generar capacidad analítica a nivel empresarial

Hacer analítica en la empresa significa conectarse con los lineamientos estratégicos de las compañías, buscando generar conocimiento a partir de los datos, para crear soluciones innovadoras que respondan a las necesidades de los clientes y las exigencias competitivas del mercado, que cada vez es más digital. Las empresas que le apuestan a tomar decisiones basadas en modelos analíticos buscan optimizar sus procesos operativos y la experiencia de compra de sus usuarios. Como indica la consultora estratégica McKinsey (2016), “traducir datos en conocimientos empresariales es generalmente el paso más importante y valioso del ecosistema de datos. Aquí es donde los datos se encuentran con su uso y usuario” (p. 51).

Al respecto, Lope Salvador et al. (2020) agregan, “en el mundo de la empresa uno de los mayores retos que plantea la nueva situación digital es el del mejor aprovechamiento de la gran cantidad de datos, los big data, para establecer pautas de reacción inmediata, poder elaborar predicciones y mejorar la experiencia del usuario” (p. 69). En ese sentido, hacer analítica implica crear modelos técnicos para calcular probabilidades que permitan conocer mejor a los clientes, buscando alternativas de solución a problemas prácticos que afirmen la diferenciación competitiva, moneticen el activo intangible de la información y potencien el uso de herramientas

y medios digitales para tomar decisiones menos intuitivas, más inteligentes y más rápidas.

Así mismo, se trata de concebir que el conocimiento analítico debe ser democratizado y generalizado entre distintas áreas funcionales de la compañía, porque la tarea de aprovechar el potencial del análisis de datos no es específica de equipos como mercadeo, comercial o tecnologías de la información, sino que es un compromiso transversal que involucra a diversas áreas y procesos de trabajo. “La democratización de los datos es una de las ideas más poderosas que surgen de la ciencia de datos. Todos en una organización deberían tener la posibilidad legal de acceder a la mayor cantidad de datos posible” (Patil & Manson, 2015, p. 6).

Generar capacidad analítica en la industria es abrir espacio a la experimentación con la información, aprendiendo de los errores y transformando los procesos, para pasar de decisiones jerárquicas a adoptar metodologías de trabajo que combinen la forma tradicional de aproximarse a la solución de problemas específicos con medios disruptivos e innovadores. Al respecto, Lemus-Delgado & Pérez (2020) argumentan que:

Una de las transformaciones más importantes que están ocurriendo en el presente siglo es el crecimiento exponencial de datos que abre la posibilidad a nuevas formas para el análisis de la realidad. En los últimos años hemos presenciado la aparición de big data, tecnologías disruptivas que han modificado considerables aspectos de la sociedad (p. 43).

Entre el actual desarrollo de las capacidades digitales, la analítica es una de las que mejor se adapta, evoluciona y desarrolla constantemente para proveer transformación a los negocios. “La ciencia de datos es un campo interdisciplinario que permite encontrar hallazgos interesantes en los conjuntos de los datos, influyendo significativamente en todos los sectores de la industria y la academia, a medida que continúa creciendo en importancia” (Pujol & Porven, 2018, p. 8).

Para generar capacidad analítica, las compañías procuran pensar que no sólo es importante contar con proveedores de análisis de datos que fomenten la experiencia del cliente a través de procesos de segmentación o perfilamiento, sino que también se requiere almacenar y administrar datos al interior de las empresas, promulgando las buenas prácticas para su gestión, porque al hacerlo es posible lograr la sostenibilidad en el entorno competitivo. “En la actualidad las organizaciones se ven obligadas a dar respuestas efectivas ante el contexto global cada vez más competitivo y complejo en el cual se ven inmersas, apoyadas mayoritariamente en sus procesos por las tecnologías de información” (Colina Vargas, 2019, p. 2).

En ese contexto, mediante el desarrollo de la capacidad analítica, las empresas que valoran la experiencia del cliente deberían hacerse los siguientes interrogantes de negocio: ¿cómo conocer mejor al cliente?, ¿cómo identificar, medir y hacer seguimiento a sus propósitos e intereses?, ¿cómo perfilar sus necesidades y facilitar su interacción con los distintos canales de atención?, ¿cómo ofertar productos o servicios que satisfagan las necesidades no atendidas por el portafolio existente?, ¿cómo generar nuevas oportunidades de venta basadas en los canales digitales y medios de autogestión? y ¿cómo ofertar productos a generaciones jóvenes y al mismo tiempo no desatender las necesidades de adultos mayores no nativos del mundo digital?

La respuesta a estos cuestionamientos depende de cada sector empresarial y de las necesidades de análisis e interpretación de información, no nacen de la simple idea de hacer analítica, porque surgen naturalmente desde las condiciones cambiantes del mercado. Para responderlas se deben tener en cuenta las propuestas de los equipos que conocen la operación, los que trabajan constantemente por encontrar nuevas formas de gestionar, administrar e interpretar los datos, propios y del entorno. Adicionalmente, tales interrogantes van surgiendo cuando las organizaciones procuran generar la *cultura del uso de los datos*, permitiendo que más colaboradores accedan a ellos, los interpreten y los conviertan en *insights accionables*.

Queremos que las organizaciones tengan éxito con los datos. Pero tener éxito con los datos no es sólo una cuestión de poner algo en Hadoop o contratar a algunos físicos con increíbles habilidades matemáticas. Tener éxito con los datos requiere un cambio cultural real. Requiere aprender a tener una discusión sobre los datos y escuchar lo que podrían estar diciendo, en lugar de simplemente alistarlos como un arma en la política de la empresa (Patil & Mason, 2015, p. 22).

Los proyectos o casos de uso de analítica surgen al identificar las problemáticas de negocio, para luego valorar su potencial beneficio en tiempo y en la factibilidad de obtener resultados óptimos. Sólo después de tener claros estos aspectos se busca analizar los datos y observar la forma como pueden brindar una solución. Durante este proceso es clave involucrar a los interesados en resolver la problemática estudiada, porque sin ellos es difícil gestionar las metodologías y herramientas de trabajo. Además, estos líderes o *sponsors* de negocio son vitales para transformar aspectos culturales de las organizaciones, porque con analítica se adapta a la manera tradicional de pensar y gestionar los procesos en el ámbito empresarial.

Qué requieren las empresas para hacer analítica

Esto depende del sector empresarial o del fin específico para el cual cada compañía incorpora procesos analíticos en sus formas de trabajo. No obstante, para hacer analítica en la industria se requieren equipos dedicados y capacitados, con nuevas metodologías de trabajo y herramientas habilitadoras. También es preciso favorecer la colaboración entre equipos y seleccionar estratégicamente los proyectos o modelos analíticos que se van a implementar, alineándolos a los principales desafíos del negocio y garantizando la ejecución y monetización de sus resultados. Esto debe ir acompañado del incremento en la calidad de los datos, su integración, disponibilidad y gobierno. Estas condiciones incorporan, primordialmente, aspectos asociados a personas, con definiciones

específicas de roles, competencias y conocimientos, acompañados de estrategias de gestión de equipos y de la implementación y adopción de tecnologías. En relación con el primer aspecto, en la bibliografía especializada y en los diversos programas académicos que oferta el mercado sobre analítica y ciencia de datos, es posible encontrar un listado de habilidades ideales para desarrollar buenos modelos analíticos, referenciando técnicas y algoritmos adecuados para procesos investigativos.

Sin embargo, para encontrar y retener talentos que dominen tales conocimientos se requiere la intervención de las áreas de gestión humana para generar programas de liderazgo que permitan potenciar competencias y desarrollar, en conjunto, las habilidades técnicas y las blandas. Al respecto, Della & Esposito (2020) sostienen que los integrantes de los equipos analíticos deben “poseer habilidades que permitan la recopilación científica, el análisis y el uso de datos cuantitativos, además de habilidades de gestión y comunicación, asegurando interacciones rentables con los tomadores de decisiones” (p. 53).

En lo referente a las metodologías de trabajo, es preciso pensar en aprovechar y adaptar los procesos ya existentes para gestionar la información, porque hacerlo implica evaluar riesgos asociados a la seguridad y posible pérdida de datos, en especial, para registros sensibles de clientes o empleados sobre los que existen restricciones legales. Así mismo, supone transformar procesos de gobierno de datos, creando procedimientos que garanticen su adecuado acceso y uso. “La gestión de datos es una herramienta eficaz para el desarrollo de los componentes de un sistema de gestión en las organizaciones. Además, permite la disposición de las fuerzas productivas en busca de generar un mayor valor” (Portilla, 2017, p. 160). Es importante especificar las áreas, responsables, actividades específicas, tiempos y formas de medición del impacto de los modelos que se desarrollen. También es conveniente divulgar al interior de las compañías la forma de construir modelos analíticos, cómo documentarlos y cómo verificar su calidad o confiabilidad.

En lo que respecta a la adopción de tecnologías y medios digitales para la gestión, visualización,



interpretación y análisis de datos debe tenerse presente que para hacer analítica e inteligencia de negocios basada en datos, y transformar el deseo de generar capacidad en acciones, se requiere aprovechar el potencial de las herramientas tecnológicas ya disponibles al interior de las empresas y generalizar su uso. Además, evaluar otros recursos tecnológicos que podrían ser, incluso, de acceso abierto (open source).

Existen tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial y la computación inteligente, manifiestas a través del aprendizaje máquina (Machine Learning) y el aprendizaje profundo (Deep Learning), combinados con la ciencia de datos, el big data y la analítica avanzada de datos, entre otros, que exhiben diversas opciones de investigación y desarrollo (Márquez Díaz, 2020, p. 317).

Qué talento analítico demanda actualmente la industria

Dependiendo de las necesidades, el tamaño de las compañías y su posible *nivel de madurez* en la generación de capacidad analítica, las empresas requieren talentos que se integren a equipos multidisciplinarios, dedicados a tareas puntuales de la ciencia de datos o para desempeñarse en labores aplicadas al interior de otras áreas, no denominadas como de analítica. Entre estas últimas, “las áreas de aplicación populares aparecen bajo los nombres de análisis de personas, análisis de la cadena de suministro, análisis de ventas, análisis de clientes y más” (Willis, 2019, p. 1).

Específicamente, en las industrias en las que se desea consolidar un equipo de analítica suele diseñarse un ecosistema de roles, a pesar de que no todas las compañías manejan la misma estructura, o se observa que distintos integrantes de los equipos pueden desempeñar más de un rol. Los cargos o posiciones más demandados actualmente para desempeñar cargos de analítica son: científico de datos, minero o ingeniero de datos, arquitecto de datos, analista de inteligencia de negocios, traductor de negocios y, por supuesto, líder de analítica.

Estos roles suelen ser conocidos y demandados en la industria, a pesar de que, como especifican Ho et al. (2019), “la superposición y ambigüedad de varios roles, como científico de datos, ingeniero de datos, analista de datos, ingeniero de *software*, administrador de bases de datos y estadístico” (p. 1), motivan a investigar más frente al alcance de sus funciones. El *científico de datos* suele ser quien modela problemas complejos mediante técnicas estadísticas y algoritmos de aprendizaje automático, para desarrollar proyectos de analítica.

Álvarez Jareño & Coll-Serrano (2018) afirman que debido a la masificación de los datos y los medios digitales, y ante la necesidad de transformarlos en conocimiento que aporte valor añadido a la industria, “cada día es más demandado por las empresas y las instituciones el profesional conocido como *-científico de datos-*. Las principales funciones son: entender los datos, comprender y resolver los problemas que se le planteen y conocer la tecnología disponible” (p. 113).

El *minero o ingeniero de datos* se ocupa de identificar y gestionar procesos de conexión entre las bases de datos y los sistemas de recolección de información, que aporten eficiencia en su administración, visualización y modelación. En este rol, algunas empresas también perfilan al talento técnico que se encarga de disponibilizar los resultados de modelos analíticos mediante aplicaciones (APS) y bases de datos, o a quienes se ocupan de la integración tecnológica de soluciones y la administración de la infraestructura tecnológica.

El *arquitecto de datos* es responsable de los estándares y orientación de la arquitectura de datos en el ámbito organizacional; además, crea y mantiene las arquitecturas de las plataformas (flexibles y escalables) para garantizar la disponibilidad y accesibilidad a la información. Frente a este rol, González & Vergara (2017) argumentan que los *arquitectos big data* deben estar capacitados para diseñar y construir plataformas capaces de procesar, en tiempo real, los datos de los clientes, estando facultados para instalarlas y explotar sus potencialidades.

Los roles mencionados suelen desempeñarse en áreas de tecnologías de la información, mientras que los que se indican a continuación tienden a ubicarse estratégicamente cerca de las áreas de ventas, diseño de productos, mercadeo o experiencia de clientes. El *analista BI (o de inteligencia de negocios)* gestiona procesos de visualización y análisis descriptivo de información, descubriendo patrones en los datos mediante tableros de control (*dashboards*) y análisis de variables e indicadores, con el fin de encontrar *insights* a partir de los datos, que faciliten el diseño de acciones estratégicas.

Por su parte, el *traductor de negocios* lleva las necesidades del negocio a especificaciones técnicas y operativas para el desarrollo de las iniciativas de analítica, facilitando la interconexión entre las áreas involucradas en el desarrollo de los proyectos o casos de uso. Actúa como el *traductor* de conceptos técnicos ante gerentes y líderes estratégicos que no cuentan con formación específica en modelación matemática ni se ocupan de la aplicación de algoritmos.

Por último, el *líder de analítica* se encarga de gestionar el presupuesto, los equipos y los proyectos de analítica en la compañía, facilitando el cumplimiento de las metas planteadas, priorizando los modelos y formas de trabajo para desarrollar capacidad. Además, es quien muchas veces desarrolla las labores de traducción ante los líderes del negocio y se hace responsable del gobierno de datos, es decir, de los lineamientos, políticas y procedimientos para el uso de la información, como activo de la compañía. Frente a este rol, Davenport (2020) afirma:

“Las personas que dirigen equipos de ciencia de datos deben ser científicos de datos ellos mismos, o al menos estar muy familiarizados con los problemas de la ciencia de datos y las preocupaciones de los científicos de datos (...) Un buen líder de analítica no sólo desarrolla habilidades cuantitativas y técnicas, sino que también ayuda a las personas a comprender cómo los conocimientos basados en datos pueden impulsar el valor empresarial” (p. 5).

Qué conocimientos y competencias requieren los equipos de analítica

Responder este interrogante puede ser complejo porque la ciencia de datos se adapta constantemente y a diario aparecen nuevos algoritmos, técnicas, herramientas y propuestas metodológicas para convertir la información en *insights*; por tanto, realizar una lista alusiva a lo que deberían conocer los equipos de analítica sería hacer un inventario en un momento específico del tiempo, reconociendo que éste varía rápidamente y se adapta a nuevas formas de trabajo.

Las asignaciones y responsabilidades de los equipos de ciencia de datos varían entre las organizaciones, por supuesto, pero en general, se quiere que los siguientes tipos de habilidades estén presentes en todo el equipo: las habilidades cuantitativas y técnicas son las principales competencias diferenciadoras (...) también necesitarán estar familiarizados con las disciplinas cuantitativas específicas de su industria o función comercial (Davenport, 2020, p. 113).

Los profesionales formados en ciencia de datos o analítica suelen tener dos tipos de conocimientos: técnicos y tecnológicos. Los primeros se asocian a la forma de desarrollar modelos matemáticos o estadísticos, y de emplear técnicas o algoritmos de aprendizaje automático (*machine learning*) para facilitar los procesos investigativos o de experimentación, mientras que los conocimientos tecnológicos se refieren a la arquitectura de datos, la implementación de soluciones de tecnología y la administración de herramientas para la ingesta, almacenamiento, procesamiento, visualización y análisis de la información.

Para este tipo de conocimientos, independiente del nivel de formación que tengan los integrantes de los equipos de analítica, lo realmente importante es equilibrar y priorizar aquellas habilidades técnicas que permitan lograr un mayor impacto en el desarrollo de los proyectos y que den respuesta a los desafíos del negocio, según su entorno competitivo.

Esto implica aprovechar la experiencia y el talento de los colaboradores al interior de la compañía, porque ahí es donde se concentra el real valor de la analítica, en generar descubrimientos que se traduzcan en soluciones accionables dentro del quehacer diario de la organización.

Ahora bien, frente a las competencias que deberían tener estos equipos, puede indicarse que en cuanto a las habilidades blandas, las competencias más comunes de los equipos de analítica son el autodesarrollo, cultivar la innovación, planificar, alinear y dirigir los procesos de trabajo. En contraposición, se podrían observar oportunidades en el fortalecimiento de habilidades para el desarrollo de talentos, el manejo de la ambigüedad y la generación de confianza. Las competencias digitales también son características de estos grupos de trabajo y su construcción “incorpora la planificación estratégica, la transdisciplinariedad y el monitoreo permanente, interno y externo de las organizaciones” (Lucas, 2019, p. 8).

Para terminar, es preciso mencionar que tanto los roles y funciones expuestas, como los conocimientos y competencias, están en constante transformación y la industria demanda nuevas posiciones o cargos que exponen necesidades específicas de habilidades técnicas, tecnológicas o de conocimientos propios al sector empresarial donde se requiere contratar el talento analítico. Por esto, es necesario reflexionar frente a cuál es el elemento diferenciador de los equipos de analítica, respecto a otros equipos de trabajo. Responder esta pregunta permite dimensionar la forma como las empresas justifican la conformación de un equipo de analítica o de ciencia de datos.

“El elemento diferenciador está en hacer un correcto proceso de análisis, tener la capacidad de entender con claridad el problema, ser creativos en la generación de variables, elegir adecuadamente los modelos y la tecnología adecuada, y sobre todo, ser capaces de comunicar efectivamente los resultados encontrados” (Vega, 2020, p. 5).

Reflexiones finales

Gracias a la analítica avanzada, podemos comprender a los clientes, los mercados, la

competencia, el clima y una amplia gama de entornos, condiciones y situaciones naturales y artificiales. Podemos utilizar datos históricos para caracterizar y comprender patrones inherentes a conductas y situaciones pasadas. Podemos usar tales caracterizaciones para construir modelos a partir de algoritmos y fórmulas, e integrarlos en sistemas para reconocer los precursores de comportamientos o acciones que queremos prevenir, disminuir o eliminar, o que queremos amplificar, alentar o extender (Thompson & Rogers, 2017, p. 26).

A partir de las reflexiones expuestas en este artículo es posible concluir que la generación de la capacidad analítica en las empresas fomenta la cultura de decisiones basadas en datos, y con ella, se activan procesos productivos más eficientes. Los proyectos y casos de uso de analítica son una alternativa de solución para resolver problemas específicos de los negocios, a pesar de que diversos sectores de la industria no las hayan explorado. Estos son consecuencia directa de la dinámica cambiante del mercado y del “crecimiento exponencial de datos que abre la posibilidad a nuevas formas para el análisis de la realidad. En los últimos años hemos presenciado la aparición de big data, tecnologías disruptivas que han modificado considerables aspectos de la sociedad” (Lemus-Delgado & Pérez, 2020, p. 43).

Por todo esto, es necesario concebir la analítica como una tendencia para optimizar la toma de decisiones a nivel empresarial y tener la convicción de que el conocimiento analítico debe ser democratizado entre las distintas áreas funcionales de las compañías, bajo un marco de gobierno de datos y, por supuesto, con una infraestructura tecnológica adecuada. Sin olvidar el cimiento de los equipos y sus roles, porque sus conocimientos y competencias son habilitadores para identificar oportunidades y para lograr un impacto a gran escala que transforme la realidad de los negocios.

En resumen, los equipos de analítica aportan valor a la empresa y ayudan a extraer y transformar la potencialidad de los datos. Adicionalmente, como

afirma Quijada (2020), “lo relevante acá no es el *software*. Este puede cambiar. Tampoco lo es el generar reportes y gráficos más vistosos. Lo realmente importante es extraer de los datos esos descubrimientos (*insights*) que permitan a la empresa tomar mejores decisiones e implementar acciones más acertadas que, finalmente, aumenten el valor para sus accionistas y para la sociedad” (p. 46).

Referencias bibliográficas

Álvarez Jareño, J. A. & Coll-Serrano, V. (2018). “Científico de datos”, la profesión del presente. *Métodos de Información* 9(16), pp. 113-129. <http://dx.doi.org/10.5557/IIME19-N16-113129>.

Chen, H., Chiang, R. H. & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and La analítica: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly* 36(4), pp. 1165-1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>.

Colina Vargas, A. M. (2019). El gobierno de datos: un referente entre el gobierno de TI y la inteligencia de negocios. *Revista Científica Ecociencia* 6(1), pp. 1-19. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.61.186>.

Davenport, T. (2020). Beyond Unicorns: Educating, Classifying, and Certifying Business Data Scientists. *Harvard Data Science Review* 2(2). <https://doi.org/10.1162/99608f92.55546b4a>.

Della, M. & Esposito, F. (2020). How universities fill the talent gap: The data scientist in the Italian case. *African Journal of Business Management* 14(2), pp. 53-64. <https://doi.org/10.5897/AJBM2019.8885>.

González, C. & Vergara, E. (2017). Evolución de los entornos big data y los retos para el arquitecto de datos. *Economía industrial* 405, pp. 21-31.

Ho, A., Nguyen, A., Pafford, J. L. & Slater, R. (2019). A Data Science Approach to Defining a Data Scientist. *SMU Data Science Review* 2(3), Article 4.

Lope Salvador, V., Mamaqi, X. & Vidal Bordes, F. J. (2020). La inteligencia artificial. *Revista Icono* 14

18(1), pp. 58-88. <https://doi.org/10.7195/ri14.v18i1.1434>.

Lemus-Delgado, D. & Pérez Navarro, R. (2020). Ciencias de datos y estudios globales: aportaciones y desafíos metodológicos. *Colombia Internacional* (102), pp. 41-62. <https://doi.org/10.7440/colombiaint102.2020.03>.

Luces, M. (2019). Competencias del ingeniero en informática en la cuarta revolución industrial. *Revista Venezolana de Computación* 6(2), pp. 1-9.

Márquez Díaz, J. (2020). Inteligencia artificial y big data como soluciones frente a la Covid-19. *Revista de Bioética y Derecho* (50), pp. 315-331. <https://doi.org/10.1344/rbd2020.50.31643>.

McKinsey Global Institute. (2016). *The Age of Analytics: Competing in a Data-Driven World*. London: McKinsey.

Patil, D. & Mason, H. (2015). *Data Driven*. Sebastopol,: O’Reilly Media, Inc.

Portilla Romero, J. D. (2017). Gobierno de datos, un potenciador de los sistemas de gestión de calidad. *SIGNOS - Investigación en Sistemas de Gestión*, 9(2), pp. 159-172. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2017.0002.10>.

Pujol M., N. & Porven, R., J. (2018). Ciencia de datos: una revisión del estado del arte. *UCE Ciencia. Revista de postgrado* 6(3), pp. 1-10.

Quijada, C. (2020). Business Intelligence: un factor crítico para la competitividad de las empresas. *Realidad Empresarial* 9, pp. 45-48. <https://doi.org/10.5377/reuca.v0i9.10068>.

Sharma, R., Mithas, S. & Kankanhalli, A. (2014). Transforming decision-making processes: a research agenda for understanding the impact of business analytics on organizations. *European Journal of Information Systems* 23(4), pp. 433-441. <https://doi.org/10.1057/ejis.2014.17>.

Treviño-Reyes, R., Rivera-Rodríguez, F. & Garza-Alonso, J. (2020). La analítica de datos como ventaja



- competitiva en las organizaciones. *Vinculategica EFAN* 6(2), pp. 1063-1074. pp. 2-3. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100002>.
- Thompson, J. & Rogers, S. (2017). *La analítica: How to Win with Intelligence*. Basking Ridge: Technics Publications.
- Willis A. J. (2019). Statistics = Analytics? *Quality Engineering* 32(2), pp. 133-144. <https://doi.org/10.1080/08982112.2019.1633670>.
- Vega, J. (2020). Datos, ciencia e ingeniería. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1),

